

JP Patent Laid-Open No. 7-173651 (Jul.11,1995)

JP Patent Application No. 5-321762 (Dec.21,1993)

Assignee/Applicant: CCI Corporation

(Shishiai-Kabushikigaisha)

Title: Coolant Composition

Claims:

1. A coolant composition comprising 0.01-1.0 wt.% of 2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid or a water-soluble salt thereof, and a phosphate, nitrate, benzoate and triazole.

2. A coolant composition of claim 1, comprising 0.01-2.0 wt.% of a phosphate, 0.01-1.0 wt.% of a nitrate, 0.1-6.0 wt.% of a benzoate, and 0.03-2.0 wt.% of a triazole.

Field of the Invention:

This invention relates to a coolant used in a cooling system for an internal-combustion engine. More particularly this invention relates to a coolant composition capable of effectively inhibiting corrosion of metals in a cooling system.

Prior Art:

Translation omitted

Object of the Invention:

It is an object of the present invention to provide an improvement in metal corrosion inhibition of a coolant composition by improving the corrosion inhibition by 2-

phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid or its water-soluble salt by adding a phosphate, nitrate, benzoate, and triazole.

How to attain the Object:

The invention according to claim 1 is a coolant composition comprising 0.01-1.0 wt. % of 2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid or a water-soluble salt thereof, and a phosphate, nitrate, benzoate and triazole.

The invention according to claim 2 is a coolant composition of claim 1, comprising 0.01-2.0 wt. % of a phosphate, 0.01-1.0 wt. % of a nitrate, 0.1-6.0 wt. % of a benzoate, and 0.03-2.0 wt. % of a triazole.

The coolant composition of the present invention contains as a basic ingredient a glycol such as ethylene glycol, propylene glycol, 1,3-buthylene glycol or glycerin.

2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid or its water-soluble salt such as its sodium or potassium salt are excellent corrosion inhibitors against "contact corrosion" between aluminum and non-aluminum metal as well as against "heat-transfer surface corrosion." 2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid or its water-soluble salt must be contained 0.01-1.0 wt. %. Outside of this range will deteriorate the corrosion inhibition performance of the composition.

In addition to 2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid or its water-soluble salt, a phosphate,

nitrate, benzoate and triazole are contained.

Phosphates that can be utilized are sodium salts and potassium salts such as orthophosphoric acid, pyrophosphoric acid, trimethaphosphoric acid and tetramethaphosphoric acid. Nitrates that can be utilized are sodium nitrate and potassium nitrate. Benzoates that can be utilized are sodium benzoate and potassium benzoate. Triazoles that can be utilized are benzotriazole, tolyltriazole, 4-phenyl-1,2,3-triazole, 2-naphthotriazole, and 4-nitrobenzotriazole. Among them, benzotriazole and tolyltriazole are preferred.

Preferably, 0.01-2.0 wt. % of a phosphate, 0.01-1.0 wt. % of a nitrate, 0.1-6.0 wt. % of a benzoate and 0.03-2.0 wt. % of a triazole are blended.

Embodiment:

Embodiment coolant compositions were prepared. Their respective components and contents are given in Table 1.

Comparison coolant compositions were prepared. Their respective components and contents are given in Table 2.

Tests A and B were conducted on all embodiments and comparisons. The results of test A are given in Tables 3 and 4, and the results of test B are given in Tables 5 and 6.

Test A:

Test A was a corrosion test in accordance with JIS K 2234-1987 (antifreezing solution). The antifreezing solution

used in test A was prepared from 148 mg sodium sulfate, 165 mg sodium chloride and 138 mg sodium hydrogencarbonate per 1 liter water, which was diluted to 30 vol.%.

Test B was an aluminum corrosion test in accordance with ASTM D4340-84 (Corrosion of Cast Aluminum Alloys in Engine Coolants Under Heat-Rejecting Conditions). The testing conditions are provided in Table 7.

Table 1

Component	Embodiments wt. %						
	1	2	3	4	5	6	7
2-phosphonobutane- 1,2,4 tricarboxylic- acid	0.01	0.01	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5
Dipotassium phosphate	0.02	1.8	-	1.4	-	-	1.8
Tripotassium phosphate	-	-	2.2	-	4.3	2.6	-
Sodium nitrate	0.01	0.5	0.5	0.6	1.0	0.5	0.6
Sodium benzoate	0.1	3.0	2.8	3.0	6.0	3.0	4.0
Benzotriazole	0.03	0.4	0.4	-	2.0	-	0.4
Tolyltriazole	-	-	-	0.3	-	0.2	0.2
Water	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	52.2	92.5
Ethylen glycol	95.83	90.29	89.6	89.7	82.4	41.0	-
pH (before testing)	7.3	7.8	7.8	7.6	7.4	8.0	7.7

Table 2

Component	Comparisons wt. %						
	8	9	10	11	12	13	14
2-phosphonobutane- 1,2,4 tricarboxylic-	-	0.005	0.5	0.3	0.5	0.5	2.0

acid

Dipotassium phosphate	-	1.8	-	2.1	1.8	-	-
Tripotassium phosphate	2.2	-	-	-	-	2.2	0.2
Sodium nitrate	0.5	0.4	0.6	-	0.8	0.6	0.5
Sodium benzoate	3.0	3.5	3.0	3.0	-	3.2	3.0
Benzotriazole	-	0.3	0.5	-	0.2	-	0.3
Tolyltriazole	0.3	-	-	0.2	0.2	-	0.2
Water	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Ethylen glycol	90.0	89.995	91.4	90.4	92.5	89.5	89.8
pH (before testing)	7.8	7.6	7.9	7.8	7.8	7.5	7.5

Table 3

JIS K 2234		Embodiments (change in mg/cm ²)						
Metal Piece	Type II	1	2	3	4	5	6	7
Cast Al	±0.30	-.18	-.12	-.02	-.02	-.01	-.02	-.05
Cast Iron	±0.30	-.05	+.01	-.01	-.01	+.01	+.01	-.04
Steel	±0.15	-.06	-.02	+.01	-.03	+.02	+.01	-.04
Brass	±0.15	-.11	-.04	-.02	-.02	-.01	-.03	-.05
Solder	±0.30	-.02	-.02	-.04	-.10	-.11	-.08	-.02
Copper	±0.15	-.06	-.02	-.05	-.01	+.01	-.03	-.06
pH(pretest)	7.0-11.0	8.2	8.1	7.8	7.8	7.8	8.0	7.8
Posttest appearance		N	N	N	N	N	N	N
Metal & solution								

N: Normal

Table 4

JIS K 2234		Comparisons (change in mg/cm ²)						
Metal Piece	Type II	8	9	10	11	12	13	14
Cast Al	±0.30	-.59	-.45	-.05	-.28	-.35	-.08	-.05
Cast Iron	±0.30	-.02	-.03	-.72	-.02	-.015	+.01	-.09

Steel	±0.15	-.03	-.03	-1.06	+0.01	-.20	-.02	-.08
Brass	±0.15	-.02	-.01	-.03	+0.01	-.03	-.25	-.06
Solder	±0.30	-.02	-.05	-.01	-.04	-.11	-.12	-1.54
Copper	±0.15	-.04	+0.02	-.01	-.03	-.02	-.54	+0.03
pH(pretest)	7.0-11.0	7.5	8.2	6.8	7.7	8.1	7.5	7.5
Posttest appearance	A	A	A	A	A	A	A	A
Metal & solution	cast	cast	cast	cast	cast	brass	Solder	
A: Abnormal	Al	Al	iron	Al	Al	copper		
			steel					

Table 5

Corrosion Speed	Embodiment (mg/cm2/week)						
ASTM D 4340 84	1	2	3	4	5	6	7
Measurement							
1.0 max	0.25	0.18	0.01	0.01	0.01	0.05	0.12

Table 6

Corrosion Speed	Comparisons (mg/cm2/week)						
ASTM D 4340 84	8	9	10	11	12	13	14
Measurement							
1.0 max	1.59	1.13	0.10	0.18	0.88	0.05	0.01

Table 7

Test Conditions	
Coolant(%)	25
Metal piece	Cast Al alloy (AC-2B)
Temp. metal	135
°C	
Volume	500

(ml)	
Duration	168
(hrs.)	
Cl-	100
(ppm)	
Pressure	180
(kpa)	

Table 3 shows that the Embodiments 1 to 7 were excellent in corrosion prohibition against cast aluminum, cast iron, steel, brass, solder and copper. Table 5 shows that corrosion of aluminum progressed very slowly.

On the other hand, Comparisons 8, 9 and 11 were poor in corrosion inhibition as shown in Tables 4 and 6, which could be attributed to the fact that Comparisons 8 and 9 did not contain 2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxyl-acid and Comparison 11 did not contain a nitrate.

Comparison 10 was excellent in corrosion prohibition against aluminum as shown in Tables 4 and 6, however, its corrosion inhibition against cast iron and steel was poor, which could be attributed to lack of a phosphate.

Comparison 12 was poor in corrosion inhibition against all metals, which could be attributed to lack of a benzoate. Comparison 13 was excellent in corrosion inhibition against aluminum, however, its corrosion inhibition against brass and copper was poor, which could be attributed to the fact that it did not contain a triazole.

Comparison 14 was excellent in corrosion inhibition against aluminum, however it was poor against solder, which could be attributed to excess content of 2-phosphonobutane-1,2,4 tricarboxylic-acid.

Effects of the Invention:

Translation omitted

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7-173651

(43) 公開日 平成7年(1995)7月11日

(51) Int. Cl. [°]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 F	11/167	8414-4 K		
C 0 9 K	5/00	Z		
C 2 3 F	11/12	1 0 1 8414-4 K		
	11/14	8414-4 K		
	11/18	8414-4 K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 5-321762

(22) 出願日 平成5年(1993)12月21日

(71) 出願人 000106771

シーシーアイ株式会社

岐阜県羽島郡岐南町八剣7丁目148番地

(72) 発明者 長谷川 政恒

岐阜県羽島郡岐南町八剣7丁目148番地 シーシーアイ株式会社内

(72) 発明者 堀 克則

岐阜県羽島郡岐南町八剣7丁目148番地 シーシーアイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 廣江 武典

(54) 【発明の名称】 冷却液組成物

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、冷却系統の金属部分に優れた腐食効果を有し、特に、アルミニウム合金の異種金属との接触腐食および伝熱面腐食に優れた腐食防食効果を保持する冷却液組成物を提供すること。

【構成】 0.01~1.0重量%の2-ホスホノブタン-1, 2, 4トリカルボン酸、またはその水溶性塩とともに、燐酸塩、硝酸塩、安息香酸塩およびトリアゾール類が含まれていること。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 0.01~1.0 重量%の 2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸、またはその水溶性塩とともに、リン酸塩、硝酸塩、安息香酸塩およびトリアゾール類が含まれていることを特徴とする冷却液組成物。

【請求項 2】 請求項 1 記載の冷却液組成物中に、0.01~2.0 重量%のリン酸塩と、0.01~1.0 重量%の硝酸塩と、0.1~6.0 重量%の安息香酸塩と、0.03~2.0 重量%のトリアゾール類とが含まれていることを特徴とする冷却液組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に、内燃機関の冷却液に使用される不凍液に関し、詳細には冷却系統の金属の腐食防止機能に優れた効果を有する冷却液組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】エンジン等の内燃機関の冷却系統には、主にアルミニウム、アルミニウム合金、鋳鉄、鋼、黄銅、はんだ、銅などの金属が使用されている。これらの金属は、水あるいは空気との接触により腐食を生じる。中でもアルミニウム合金、鋳鉄およびはんだは異種金属との間に接触腐食を起こしやすい。これを防止するために従来、腐食防止剤としてリン系またはクロム酸系の防食剤が提案されており、中でもクロム酸系の防食剤はその防食性能に優れていることから広く用いられていた。ところが、環境汚染に対する認識が高まるにつれて、クロム酸系の防食剤はその毒性が強く、無害化処理をしなければ排水できなくなり、事実上その取り扱いが困難になっている。

【0003】また、近年自動車車体の軽量化を目的として冷却系統部品にアルミニウム合金が使用されている。しかしアルミニウムの伝熱面腐食などの問題があげられ、アルミニウム合金に対して優れた防食性を示す防食剤の開発が望まれている。

【0004】そこで、このような欠点を改善する防食剤として、2-ホスホノブタン1、2、4トリカルボン酸またはその水溶性塩が提案されている。この防食剤は異種金属間の接触、特にアルミニウム合金、鋳鉄およびはんだと異種金属との間の接触腐食に優れた防食を示し、さらに、アルミニウムの伝熱面腐食にも優れた防食性能を発揮するものである。しかも河川の富栄養化を引き起こす恐れが少なく、毒性も低く低公害性の防食剤である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような2-ホスホノブタン1、2、4トリカルボン酸またはその水溶性塩の防食効果をさらに改良し、異種金属が共存する系の防食効果を改善するものであり、上記2-ホスホ

ノブタン1、2、4トリカルボン酸またはその水溶性塩とともに、リン酸塩、硝酸塩、安息香酸塩、およびアゾール類を腐食系に添加することにより良好な腐食防止効果が得られるようにしたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】上記の目的を達成するため、請求項 1 記載の発明では、0.01~1.0 重量%の 2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸、またはその水溶性塩とともに、リン酸塩、硝酸塩、安息香酸塩およびトリアゾール類が含まれていることを特徴とする冷却液組成物をその要旨とした。

【0007】請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の冷却液組成物中に、0.01~2.0 重量%のリン酸塩と、0.01~1.0 重量%の硝酸塩と、0.1~6.0 重量%の安息香酸塩と、0.03~2.0 重量%のトリアゾール類とが含まれていることを特徴とする冷却液組成物をその要旨とした。

【0008】本発明の冷却液組成物はエチレングリコール、プロピレングリコール、1、3-ブチレングリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリンなどのグリコール類を主成分とするものである。

【0009】この冷却液組成物に含まれる2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸、またはそのナトリウム塩、カリウム塩などの水溶性塩は、アルミニウム合金の異種金属との間の接触腐食に優れた防食を示し、さらに、アルミニウムの伝熱面腐食にも優れた防食性能を発揮するものである。2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸、またはその水溶性塩の含有量は0.01~1.0 重量%の範囲とする必要がある。

【0010】それは、冷却液組成物に含まれる2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸、またはその水溶性塩の含有量が0.01 重量%を下回る場合は上記アルミニウム合金の異種金属との間の接触腐食に対する防食効果、並びにアルミニウムの伝熱面腐食に対する防食性能が十分に発揮されなくなり、1.0 重量%を上回る場合には上記はんだの異種金属との間の接触腐食に対する防食効果が十分に発揮されなくなるからである。

【0011】この2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸、またはその水溶性塩とともに、冷却液組成物中にはリン酸塩、硝酸塩、安息香酸塩、およびトリアゾール類が含まれている。

【0012】リン酸塩の具体例としては、正リン酸、ピロリン酸、トリメタリン酸、テトラメタリン酸などのナトリウム塩またはカリウム塩などを挙げることができ、これらリン酸塩の添加により鋳鉄や鋼などの鉄系金属の腐食防止効果の改善が計られている。硝酸塩の具体例としては、硝酸ナトリウム、硝酸カリウムなどを挙げることができ、これら硝酸塩の添加によりアルミニウム鋳物などのアルミ系金属の腐食防止効果の改善が計られている。

安息香酸塩の具体例としては安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウムなどを挙げることができ、これら安息香酸塩の添加によりアルミニウムやアルミニウム鋳物、鋳鉄や鋼などのアルミ系金属及び鉄系金属の腐食防止効果の改善が計られている。トリアゾール類の具体例としては、ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾール、4-フェニル-1, 2, 3-トリアゾール、2-ナフトトリアゾールおよび4-ニトロベンゾトリアゾール等が採用できるが、その中でも、特にベンゾトリアゾール、トリルトリアゾールが望ましい。これらトリアゾール類の添加により黄銅や銅などの銅金属の腐食防止効果の改善が計られている。

【0013】これら磷酸塩、硝酸塩、安息香酸塩、およびトリアゾール類の冷却液組成物における含有量としては特に限定されないが、磷酸塩が0.01~2.0重量%、硝酸塩が0.01~1.0重量%、安息香酸塩が0.1~6.0重量%、トリアゾール類が0.03~2.0重量%の各重量比率で含有されているのが好ましい。というのは、上記重量比率の範囲よりも各添加物の含有量が下回る場合は、上述した添加による十分な腐食防止効果が得られなくなる。一方、含有量が上記範囲を上回る場合には、腐食防止効果は得られるものの、その効果は上記範囲内の添加の場合と変わりがなく、範囲を上回って添加した分だけ不経済となるからである。

【0014】

【実施例】以下本発明の冷却液組成物を以下に示した一実施例に従って詳細に説明するが、これは代表的なものを示したものであり、本実施例によって本発明が限定さ*

まれるものではない。

【0015】ここで、本実施例の内容は表1に示し、比較例の内容は、表2に示してある。但し、本実施例のサンプルはNo. 1~7とし、比較例のサンプルはNo. 8~14とする。これら実施例No. 1~7、比較例No. 8~14について、以下に示す試験A及び試験Bを行った。試験Aについては表3および表4に、試験Bについては表5および表6に各々の結果を示した。

【0016】試験A

試験Aは、JIS K 2234-1987 (不凍液)の7.4項に規定されている金属に対する腐食防止機構の確認試験である。試験に供する不凍液は、調合水(1lの水に硫酸ナトリウムを148mg、塩化ナトリウムを165mg、炭酸水素ナトリウムを138mg各々溶解したもの)にて30体積%に希釈したものを採用し、試験に供する金属には、アルミニウム鋳物、鋳鉄、鋼、黄銅、はんだ、銅の試験片を各々使用した。

【0017】次に試験Bについては、アルミニウムに対する腐食防止機能の確認試験であって、ASTM D4340-84 (Corrosion of Cast Aluminum Alloys in Engine Coolants Under Heat-Rejecting Conditions)に規定されているアルミニウム合金熱交換面腐食試験により行った。また、この試験Bには、表7の試験条件を採用した。

【0018】

【表1】

		実 施 例						
サンプルNo.		1	2	3	4	5	6	7
冷却組成物中の成分及びWT%	2-スルホベンゾ-1,2,4-トリアゾール	0.01	0.01	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5
	リン酸二カリウム	0.02	1.8	—	1.4	—	—	1.8
	リン酸三カリウム	—	—	2.2	—	4.3	2.6	—
	硝酸ナトリウム	0.01	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.6
	安息香酸ナトリウム	0.1	3.0	2.8	3.0	6.0	3.0	4.0
	ベンゾトリアゾール	0.03	0.4	0.4	—	2.0	—	0.4
	トリルトリアゾール	—	—	—	0.3	—	0.2	0.2
	水	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	52.2	92.5
	エチレングリコール	95.83	90.29	89.6	89.7	82.4	41.0	—
pH (試験前)		7.3	7.8	7.8	7.6	7.4	8.0	7.7

【0019】

【表2】

		比 較 例						
サンプルNo.		8	9	10	11	12	13	14
冷却組成物中の成分及びWT%	2-スルホアザン-1,2,4-トリカルボン酸	—	0.005	0.5	0.3	0.5	0.5	2.0
	リン酸二カリウム	—	1.8	—	2.1	1.8	—	—
	リン酸三カリウム	2.2	—	—	—	—	2.2	0.2
	硝酸ナトリウム	0.5	0.4	0.6	—	0.8	0.6	0.5
	安息香酸ナトリウム	3.0	3.5	3.0	3.0	—	3.2	3.0
	ベンゾトリアゾール	—	0.3	0.5	—	0.2	—	0.3
	トリルトリアゾール	0.3	—	—	0.2	0.2	—	0.2
	水	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	エチレングリコール	90.0	89.995	91.4	90.4	92.5	89.5	89.8
pH (試験前)		7.8	7.6	7.9	7.8	7.8	7.5	7.5

【0020】

* * 【表3】

		JIS K 2234 -1987 2種 規定	実 施 例						
			1	2	3	4	5	6	7
試験片の变化 mg/cm ²	7620M鋳物	±0.30	-0.18	-0.12	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.05
	鋳鉄	±0.30	-0.05	+0.01	-0.01	-0.01	+0.01	+0.01	-0.04
	鋼	±0.15	-0.06	-0.02	+0.01	-0.03	+0.02	+0.01	-0.04
	黄銅	±0.15	-0.11	-0.04	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03	-0.05
	はんだ	±0.30	-0.02	-0.02	-0.04	-0.10	-0.11	-0.08	-0.02
	銅	±0.15	-0.06	-0.02	-0.05	-0.01	+0.01	-0.03	-0.06
pH (試験前)		7.0~11.0	8.2	8.1	7.8	7.8	7.8	8.0	7.8
試験後の試験片 及び不凍液の外観			異状	異状	異状	異状	異状	異状	異状
			なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

【0021】

【表4】

		JIS K 2234 -1987	実 施 例						
		2 種 規 定	8	9	10	11	12	13	14
試 験 片 量 の 変 化 mg/cm ²	アルミニウム鋳物	±0.30	-0.59	-0.45	-0.05	-0.28	-0.35	-0.08	-0.05
	鋳鉄	±0.30	-0.02	-0.03	-0.72	-0.02	-0.15	+0.01	-0.09
	銅	±0.15	-0.03	-0.03	-1.08	+0.01	-0.20	-0.02	-0.08
	黄銅	±0.15	+0.02	-0.01	-0.03	+0.01	-0.03	-0.25	-0.06
	はんだ	±0.30	-0.02	-0.05	-0.01	-0.04	-0.11	-0.12	-1.54
	銅	±0.15	-0.04	+0.02	-0.01	-0.03	-0.02	-0.54	+0.03
pH (試験後)		7.0~11.0	7.5	8.2	6.8	7.7	8.1	7.5	7.5
試験後の試験片 及び不凍液の外観			アルミニウム 鋳物に 腐食を 認める	アルミニウム 鋳物に 腐食を 認める	鋳鉄及 び銅に 腐食を 認める	アルミニウム 鋳物に 腐食を 認める	アルミニウム 鋳物に 腐食を 認める	黄銅及 び銅に 腐食を 認める	はんだ に腐食 を認め る。

【0022】

* * 【表5】

		ASTM D 4340-aa	実 施 例						
		測 定 値	1	2	3	4	5	6	7
腐食速度 mg/cm ² /week		1.0 max	0.25	0.18	0.01	0.01	0.01	0.08	0.12

【0023】

【表6】

【0024】

【表7】

	ASTM D 4340-94	比 較 例							
		測 定 値		8	9	1 0	1 1	1 2	1 3
腐食速度 mg/cm ² /week	1.0 max	1.59	1.13	0.10	1.08	0.88	0.05	0.01	

項 目	条 件
冷却水条件 (%)	2.5
試験片	アルミニウム合金鋳物 (AC-2B)
試験片温度 (°C)	135
液 量 (ml)	500
試験時間 (hr)	168
試験液中のCl ⁻ 量 (ppm)	100
加 圧 (kpa)	180

【0025】上記表3より明らかなように実施例1~7は、アルミニウム鋳物、鋳鉄、鋼、黄銅、はんだ、銅のいずれの金属に対しても腐食防止機能に優れ、さらに表5より明らかなように腐食速度が遅く、アルミニウムに対する腐食防止機能に優れることがわかる。

【0026】これに比べ比較例8、9および11は表4および表6より明らかなように腐食防止機能に劣り、特にアルミニウム鋳物については試験片の外観において一部腐食が確認されると共に質量変化も顕著である。これは、比較例8、9は、2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸を含有しない、または少ないこと、比較例11は硝酸塩を含有しないことにおおの起因すると考えられる。

【0027】次に、比較例10は表4および表6より明らかなようにアルミニウムに対する腐食防止機能に優れるものの、表4より鋳鉄および鋼については試験片の外観において一部腐食が確認されると共に質量変化も顕著である。これは比較例10は、燐酸塩を含有しないことに起因すると考えられる。

【0028】次に、比較例12は表4及び表6より明らかなように腐食防止機能に劣り、特にアルミニウム鋳物、鋳鉄および鋼については試験片の外観において一部腐食が確認されると共に質量変化も顕著である。これは、比較例12は安息香酸塩を含有しないことに起因すると考えられる。

【0029】次に、比較例13は表4および表6より明らかなようにアルミニウムに対する腐食防止機能に優れるものの、表4より黄銅および銅については試験片の外観において一部腐食が確認されると共に質量変化も顕著である。これは比較例13は、トリアゾール類を含有し

ないことに起因すると考えられる。

【0030】次に、比較例14は表4及び表6より明らかなようにアルミニウムに対する腐食防止機能に優れるものの、表4よりはんだについては試験片の外観において一部腐食が確認されると共に質量変化も顕著である。これは比較例14は、2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸を多量に含有することに起因すると考えられる。

【0031】

【発明の効果】以上説明した通り請求項1記載の冷却液組成物は、0.01~1.0重量%の2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸またはその水溶性塩とともに、燐酸塩、硝酸塩、安息香酸塩、およびトリアゾール類を含有しており、このため、冷却系統の金属部分に優れた腐食効果を有している。特に、アルミニウム合金の異種金属との接触腐食および伝熱面腐食に優れた腐食防食効果を保持しており、自動車等車体の軽量化を図る目的で冷却系統にアルミニウム合金を多く採用する傾向にある近年においては極めて有効である。

【0032】請求項2記載の冷却液組成物にあっては、2-ホスホノブタン-1、2、4トリカルボン酸またはその水溶性塩とともに、0.01~2.0重量%の燐酸塩と、0.01~1.0重量%の硝酸塩と、0.1~6.0重量%の安息香酸塩と、0.03~2.0重量%のトリアゾール類とが当該冷却液組成物に含まれているので、アルミニウム系金属、鉄系金属、及び銅系金属の異種金属が共存する系で優れた防食効果を有しており、しかも上記添加物が余剰に含有していないので経済的であり、かつ環境に悪影響を及ぼすこともない。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.[°]

C23F 11/18

識別記号

102

庁内整理番号

8414-4K

F. I

技術表示箇所